

ODIN3 – Ein System zur Verwaltung der Lehrveranstaltungen an der TU Clausthal

Alexander Hasenfuß Bassam Mokbel Jan Biel

Institut für Informatik, Technische Universität Clausthal
Julius-Albert-Str. 4, D-38678 Clausthal-Zellerfeld*

Zusammenfassung

Seit 1997 wird an der Technischen Universität Clausthal erfolgreich das Informationssystem ODIN zur Verwaltung von Lehrveranstaltungen eingesetzt. Jedoch genügt das System mittlerweile nicht mehr den modernen Ansprüchen an Komfort, Sicherheit und Konsistenz. Aus diesem Grund besteht Handlungsbedarf, mittelfristig einen Nachfolger einzuführen. Dieser Aufgabe hat sich die Projektgruppe Datenbank- und Informationssysteme am Institut für Informatik angenommen und ein modernes System entwickelt, welches das bewährte ODIN ablösen soll. Im vorliegenden Bericht wird das neue System vorgestellt und der technische Hintergrund umrissen.

1 Einleitung

An der Technischen Universität Clausthal wird seit 1997 das System ODIN eingesetzt, um Informationen über sämtliche Lehrveranstaltungen der TU Clausthal zentral zu verwalten.¹ Neben Termindaten, Kommentaren und weiteren Informationen zu den Lehrveranstaltungen werden auch Angaben zu den Dozenten in der Datenbank gespeichert. Ebenso existiert in ODIN ein Online-Telefonverzeichnis des Lehrpersonals. Alle Informationen können bequem per Webbrowser über das Internet abgerufen werden.

Darüber hinaus dient ODIN als Datenquelle für das offizielle gedruckte Vorlesungsverzeichnis, das jährlich in gebundener Form erscheint. Mit den Jahren zeigte sich allerdings, dass die zur Implementierung des Systems verwendeten Techniken den Ansprüchen an Geschwindigkeit, Sicherheit und Konsistenz nicht mehr gerecht werden und die verwirklichte Funktionalität nicht mehr den heutigen Anforderungen an ein Informationssystem genügt. Innerhalb der Projektgruppe Datenbank- und Informationssysteme am Institut für Informatik begann daher Anfang 2003 die Arbeit an einem neuen System, welches das derzeitige ODIN ablösen soll. Das von der Projektgruppe

*Email: hasenfuss@in.tu-clausthal.de, {bassam.mokbel, jan.biel}@tu-clausthal.de

¹vgl. Kao [3]

von Grund auf neu entwickelte ODIN3 bietet durch seine moderne Architektur eine hohe Stabilität und Datenkonsistenz; darüber hinaus wurde das Einsatzgebiet des Systems erweitert und der Funktionsumfang deutlich vergrößert. So unterstützt ODIN3 jetzt beispielsweise den Prozess der Stunden- und Raumplanung durch Kollisionserkennung unter Berücksichtigung der Modellstudienpläne jedes einzelnen Studiengangs. Ein flexibles Anmeldesystem bietet die Möglichkeit, eine Vielfalt von Anmeldevorgängen zu den Lehrveranstaltungen zu verwalten, hierzu zählen zum Beispiel die Anmeldung zu Übungsgruppen, Exkursionen, Klausuren und Seminaren. Den Veranstaltungen zugeordnete Foren und Mailinglisten vereinfachen die Kommunikation zwischen Dozenten und Studenten und ermöglichen es, gezielte Mitteilungen an die Teilnehmer zu versenden. Besonders hervorzuheben ist die Sprachunterstützung des Systems, die es ermöglicht, alle Inhalte mehrsprachig anzulegen. Hierbei findet der Unicode-Standard Anwendung, so dass ein Großteil der Schriftsprachen der Welt erfasst werden können.

Im Folgenden wird das ODIN3-Projekt detailliert vorgestellt; beginnend mit einer schematischen Übersicht über den Aufbau des Systems werden im späteren Verlauf technische und strukturelle Eigenschaften näher erläutert und die Funktionalität der Module beschrieben.

2 Struktur des ODIN3-Systems

Das ODIN3-System setzt sich aus einer Anzahl eigenständiger Module zusammen, die bestimmte, voneinander abgegrenzte Aufgaben übernehmen. Eine zentrale Rolle kommt hierbei dem Datenbankmodul zu, das neben dem gesamten Datenbestand auch alle logischen Beziehungen der Daten zueinander enthält und durch verschiedene Kontrollmechanismen deren Konsistenz bewahrt. Die Verlagerung dieser Mechanismen in die Datenbank verleiht ihr Unabhängigkeit von den übrigen Modulen.

Die Kommunikation mit den anderen Modulen – hierzu gehören unter anderem Administrationswerkzeuge und Module zur Ausgabe von Inhalten über das Internet – findet über die standardisierte SQL-Schnittstelle statt. Die an die Datenbank angebotenen Komponenten sind aufgrund des modularen Systemaufbaus jederzeit austauschbar. Darüber hinaus können problemlos weitere Module hinzugefügt werden, so finden beispielsweise zur Zeit Arbeiten an einem Modul zur Anbindung mobiler Geräte (PDAs) statt.

2.1 Die Datenbank im Zentrum

Im Zentrum des ODIN3-Systems steht die Datenbank als eigenständige Systemkomponente, die neben der Verwaltung des Datenbestandes auch für die Benutzerauthentifikation zuständig ist und Funktionen zur Benutzerverwaltung bereitstellt.

Vor dem Speichern werden übertragene Daten vom Datenbanksystem in gewissen Grenzen auf ihre Korrektheit hin überprüft. Dies geschieht sowohl inhaltlich (Überprüfung von Datentyp, Wertebereich, Übereinstimmung mit vorgegebenen Schemata etc.),

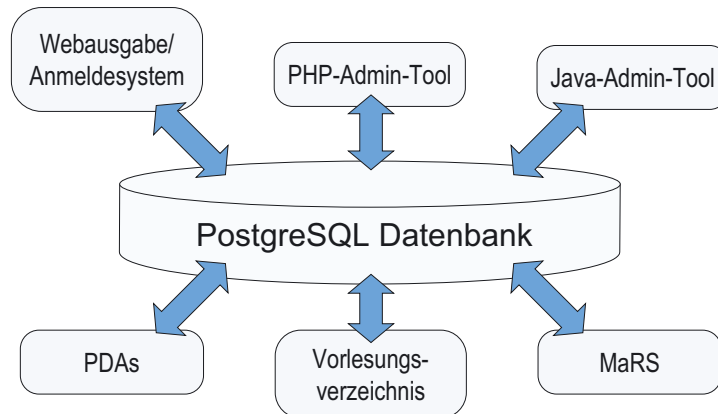


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Systemaufbaus

als auch auf der logischen Ebene durch Sicherstellung der Existenz von korrespondierenden Einträgen im Datenbestand (*Fremdschlüsselbeziehungen*).¹ Darüber hinaus reglementiert die Datenbank den Zugriff auf die gespeicherten Daten: je nach ihrem Status erhalten Benutzer nur das Recht, bestimmte Daten zu verändern.

Die zuvor beschriebenen Eigenschaften machen die Datenbank zu einer stabilen Basis, auf der die anderen Module des ODIN3-Systems aufsetzen.

2.1.1 Entwurf der Datenbank

Das für das ODIN3-System entworfene Datenbankschema spiegelt große Teile der Universitätsstruktur wider und bildet alle für die Verwaltung von Lehrveranstaltungen notwendigen Details ab. So finden sich darin Strukturen wie Universitäten, Organisationseinheiten², Gebäude und Personal sowie deren natürliche Beziehungen zueinander³.

Die Abbildung 2 zeigt eine vereinfachte Darstellung des entwickelten Datenbankschemas. Die als Kästen dargestellten Strukturen werden in der relationalen Datenbank als Tabellen verwaltet. Jede Zeile einer Tabelle enthält einen Datensatz, der ein konkretes Objekt beschreibt. Die Spalten der Tabellen entsprechen den verschiedenen Attributen, die die Eigenschaften der Objekte beschreiben. Die Verbindungen zwischen den Kästen symbolisieren vorhandene Beziehungen zwischen den Objekten.

¹ So wird zum Beispiel beim Anlegen eines Datensatzes *Raum(Raum_Nr, Name, Gebäude_Nr, ...)* überprüft, ob überhaupt ein Gebäude mit der angegebenen Gebäudenummer im Datenbestand existiert. Was hier selbstverständlich erscheinen mag, wird von älteren Datenbanksystemen meist nicht unterstützt – in diesem Fall liegt die Verantwortung allein bei der Anwendungssoftware, die hierbei leider allzu oft versagt. Die Folge ist ein inkonsistenter Datenbestand, wie er z.B. im derzeitigen ODIN-System zu finden ist.

² Wie zum Beispiel Rechenzentren, Institute, Fachbereiche, Fakultäten, ...

³ Bei der Modellierung werden Beziehungen zwischen den Strukturen untersucht und die zugehörigen Kardinalitäten definiert. So gehört ein Raum stets zu genau einem Gebäude und eine Vorlesung wird von mindestens einer Organisationseinheit (oder mehreren gemeinsam) veranstaltet.

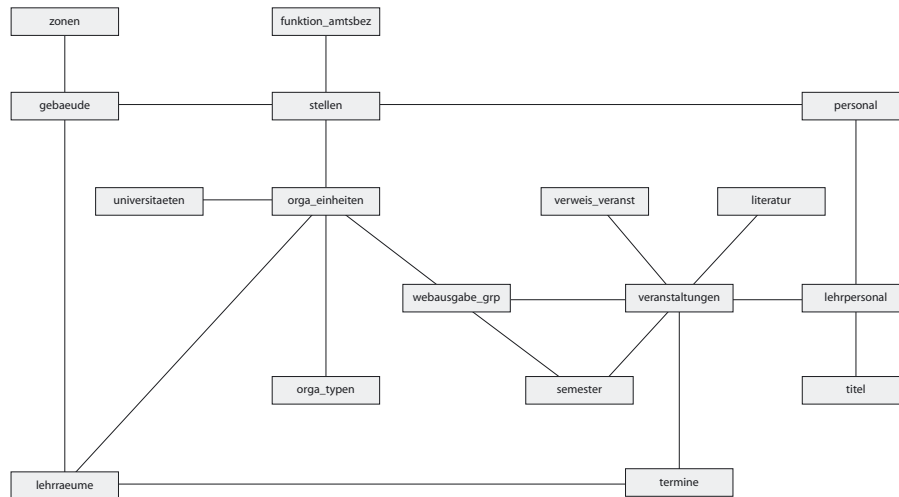


Abbildung 2: Vereinfachte Darstellung des Datenbankschemas von ODIN3

Beim Entwurf des Datenbankschemas wurden an vielen Stellen Besonderheiten eingearbeitet, die sich aus den gängigen Praktiken an der TU Clausthal ergaben. So vergeben beispielsweise verschiedene Institute für dieselbe Lehrveranstaltung unterschiedliche Vorlesungsnummern, oder eine Lehrveranstaltung tritt aus prüfungsrechtlichen Gründen unter mehreren Titeln auf. An anderer Stelle wurde bewusst die Freiheit des Benutzers eingeschränkt, um eine Vereinheitlichung bestimmter Einträge zu fördern. Abweichende Bezeichnungen für dasselbe Objekt lassen sich hierdurch verhindern.¹

2.1.2 Technische Umsetzung des Datenbankschemas

Für die technische Umsetzung der relationalen Datenbank fiel die Wahl auf das frei erhältliche PostgreSQL². PostgreSQL ist ein modernes, ausgereiftes Datenbankmanagementsystem, das einen vergleichbaren Funktionsumfang wie kommerzielle Produkte besitzt. Es zeichnet sich durch eine umfangreiche Unterstützung des SQL-Standards aus und bietet die Möglichkeit, direkt in der Datenbank Prozeduren abzulegen (*Stored Procedures*). Mit Hilfe derart gespeicherter Prozeduren konnte die gesamte Benutzerverwaltung und -authentifikation für die Administrationswerkzeuge von ODIN3 in das Datenbanksystem integriert werden.

Für die verschiedenen Anwender wurden entsprechend ihrer Rechte individuelle Sichten definiert, die festlegen, auf welche Daten ein schreibender Zugriff erfolgen

¹ Es befinden sich im Datenbestand des ODIN-Systems zahlreiche voneinander abweichende Einträge für dasselbe Objekt, was die rechnergestützte Datenverarbeitung deutlich erschwert. Als Beispiele seien hier „Dipl.-Inf. / Dipl.-Inform.“ sowie „Audimax / AudiMax / Auditorium Maximum“ genannt.

² siehe PostgreSQL Project [6]

darf. Der lesende Zugriff ist hingegen nicht eingeschränkt, da alle von den Anwendern verwalteten Daten öffentlichen Charakter besitzen.

Zur Realisierung der Anwendersichten wurde das PostgreSQL-spezifische Rule-Konzept¹ verwendet. Die sensitiven Daten sind dazu in zugriffsgeschützten Tabellen (*Shadow Tables*) gespeichert. Für jede dieser Tabellen wird eine View² erzeugt, auf der die Zugriffe stattfinden. Durch hinzugefügte Rules werden Schreibzugriffe auf den Views bei gegebener Berechtigung des Anwenders auf die darunterliegenden Tabellen angewendet.

2.1.3 Benutzerverwaltung

Die Nutzer des ODIN3-Systems lassen sich grob in zwei Klassen einteilen. Die eine Gruppe bilden Studenten und Dozenten, die sich mittels der Weboberfläche über Lehrveranstaltungen informieren und ihren persönlichen Stundenplan anlegen. Die Dozenten können darüber hinaus auch Anmeldevorgänge für ihre eigenen Lehrveranstaltungen verwalten.

Die andere Gruppe von Nutzern verwendet zum Zugang eines der Administrationswerkzeuge. Anwender dieser Gruppe führen administrative Tätigkeiten aus, erstellen und verändern Daten zu den Lehrveranstaltungen und versuchen mit Hilfestellung des Systems Terminkonflikte zu lösen³.

Intern werden die beiden Benutzerklassen unterschiedlich realisiert. Die zuletzt genannte Gruppe von Nutzern meldet sich über das Administrationswerkzeug direkt mit einem Passwort bei der Datenbank an. Es existiert für jeden dieser Benutzer ein individueller Datenbank-Account, der vom Datenbanksystem verwaltet wird. Das Datenbanksystem speichert darüber hinaus noch weitere Informationen zu Namen, Organisationseinheit und Status eines jeden Benutzers. Die Kombination aus Status und Organisationseinheit zeigt an, welche Rechte der Benutzer im System wahrnehmen kann. Das ODIN3-System unterscheidet hierbei drei Status: Systemadministrator, Administrator und normaler Benutzer.

Die *Systemadministratoren* nehmen administrative Aufgaben wahr, die das gesamte System betreffen. Sie richten neue Organisationseinheiten ein, sind für das Eintragen von Personal zuständig und pflegen die Angaben zur Infrastruktur. Sie haben uneingeschränkten Zugriff auf alle Daten im ODIN3-System. In der Praxis werden voraussichtlich ausgewählte Mitarbeiter des Rechenzentrums oder der Hauptverwaltung die Rolle von Systemadministratoren inne haben.

Die Befugnisse von *Administratoren* erstrecken sich hingegen nur über eingeschränkte Bereiche des Systems. Sie sind stets einer bestimmten Organisationseinheit zugeordnet und für deren Verwaltung verantwortlich. Die Administratoren besitzen zusätzlich das Recht, auf die in der Hierarchie untergeordneten Organisationseinheiten zuzugrei-

¹ siehe Stonebraker et al. [7]

² Es handelt sich hierbei intern um eine leere Tabelle gleichen Aufbaus und eine zugehörige Rule, die den lesenden Zugriff auf die unterliegende Original-Tabelle umlenkt. Das Anlegen geschieht mittels des SQL-Statements „CREATE VIEW“.

³ vgl. Abschnitt 4, S. 81 über die Unterstützung der Stunden- und Raumplanung

fen. Dort können sie auch weitere Administratoren ernennen, die dann administrative Aufgaben in den untergeordneten Organisationseinheiten übernehmen.

Zu den Aufgaben eines Administrators zählt vor allem die Pflege der Angaben über die Organisationseinheit sowie der Daten über vorhandene Stellen und deren Zuordnung zum Personal. Die Administratoren legen ferner für jedes Semester ein Klassifikationsschema für die Lehrveranstaltungen der Organisationseinheit an.¹ Die eingetragenen Lehrveranstaltungen können jeweils einer Klasse zugeordnet werden; bei der Ausgabe über das Internet werden sie dann unter dem entsprechenden Oberbegriff angezeigt.

Ein Administrator kann die Verantwortung für das Eintragen und die Pflege der Veranstaltungsdaten auf andere Personen übertragen, je nachdem wie die Arbeitsabläufe der Organisationseinheit intern geregelt sind. Dazu legt er mit Hilfe des Administrationswerkzeugs weitere Benutzer an, die ausschließlich das Recht besitzen, Lehrveranstaltungen der betreffenden Organisationseinheit zu bearbeiten.

Die Benutzerklasse der Studenten und Dozenten, die sich mittels der Weboberfläche über Lehrveranstaltungen informieren und ihren persönlichen Stundenplan anlegen, wird intern durch spezielle Datenbank-Accounts realisiert. Diese Benutzer besitzen keinen individuellen Datenbank-Zugang, sondern werden über den LDAP-Server des Rechenzentrums authentifiziert. Der Zugang zur Datenbank erfolgt über PHP-Skripte, die auf dem Webserver ausgeführt werden und von dort eine Verbindung zur Datenbank aufbauen. Auch das Modul zur Generierung einer Druckvorlage für das Vorlesungsverzeichnis und das Modul zur Anmeldung zu Veranstaltungen verwenden spezielle Datenbank-Accounts, um auf den Datenbestand zuzugreifen.

2.1.4 Migration des Datenbestandes von ODIN

Die Übertragung des Datenbestandes von ODIN in das ODIN3-System mag dem Außenstehenden aufgrund der Ähnlichkeit beider Systeme auf den ersten Blick unproblematisch erscheinen. Es erschweren jedoch viele Faktoren den Migrationsprozess.

Das ODIN-System basiert auf einer mSQL-Datenbank, einer aus der heutigen Sicht sehr rückständigen Software. Die zu speichernden Daten werden vom ODIN-System nicht ausreichend auf falsche, leere und widersprüchliche Inhalte überprüft.² Die unvermeidliche Folge ist ein inkonsistenter und unvollständiger Datenbestand.

Um die Migration dennoch zu bewerkstelligen, wurden spezielle Software-Komponenten entwickelt. Die Datensätze aus dem ODIN-System werden damit analysiert, umformatiert, gegebenenfalls ergänzt und in das entsprechende ODIN3-Format umgewandelt. An einigen Stellen ist jedoch ein manueller Eingriff notwendig, da die Software

¹Dies ist zum Beispiel eine Unterteilung der Lehrveranstaltungen in *Grundstudium* und *Hauptstudium*. Unterhalb der beiden Oberbegriffe kann dann noch einmal feiner gegliedert werden, z.B. in Fachgebiete oder die Art der Lehrveranstaltungen.

²Das veraltete mSQL-Datenbanksystem bietet im Gegensatz zu modernen Datenbanksystemen diese Funktionalität nicht. Die Anwendungssoftware hätte diese Aufgabe übernehmen müssen.

die Einträge nicht semantisch interpretieren kann.¹

Die letzte Hürde bei der Migration stellen die detailreicheren Daten dar, welche im ODIN3-System gespeichert werden. Abschließend muss daher eine zusätzliche Datenerfassung stattfinden.²

2.2 Die Administrationswerkzeuge

Auf der Administrationsebene des ODIN3-Systems wurde darauf geachtet, die etablierten Verwaltungsabläufe bezüglich ODIN im Wesentlichen beizubehalten. Die Verwaltung des Systems läuft über eines von zwei Administrationswerkzeugen, die über jeden gängigen Internetbrowser verwendet werden können. Nach erfolgreichem Benutzerlogin erhält der Anwender die seinem Account zugewiesenen Rechte zur Systemverwaltung.³ Aus Sicherheitsgründen ist bei beiden Werkzeugen die Verbindung zwischen dem Rechner des Benutzers und der Datenbank per SSL verschlüsselt.

2.2.1 Administration über eine Java-Applikation

Das Hauptwerkzeug für die ODIN3-Administration ist in Java programmiert und stellt so sicher, dass die Verwaltung des Systems plattformunabhängig erfolgen kann.

Optisch ist das Werkzeug stark an seinen Vorgänger angelehnt, damit dem Verwaltungspersonal der Umstieg auf das neue System leichter fällt. Funktional hebt es sich allerdings deutlich vom bestehenden Programm ab. So werden in leeren Formularfeldern Beispieldaten eingeblendet um das Eintragen auch für ungeübte Benutzer zu vereinfachen. Des Weiteren zeigt das Werkzeug schon während der Eingabe Fehleinträge an. Mit einer Importfunktion kann der Benutzer Datensätze früherer Semester übernehmen und mit wenigen Anpassungen für das aktuelle Semester eintragen.

Ein weiterer Punkt, an dem das bisherige Werkzeug verbessert wurde, ist die Geschwindigkeit der Datenübertragung. Das Programm holt nicht mehr nur die aktuell benötigten Werte aus der Datenbank, sondern überträgt größere Pakete auf einmal. So entfallen die bisherigen vielen kleinen Wartezeiten beim Wechsel zwischen den Programmbereichen weg.

2.2.2 Administration über eine dynamische Weboberfläche

Das zweite Administrationswerkzeug ist als dynamische Weboberfläche in PHP implementiert. Da es ohne Java-Laufzeitumgebung auskommt, ist das Programm von jedem Rechner mit Internetanbindung und Browser aus aufrufbar. Diese Eigenschaft macht es zu einer schnellen Alternative für dringende Administrationsschritte, unabhängig

¹Beispielsweise existieren im ODIN-Datenbestand scherzhafte Einträge wie 10000 ECTS Punkte für ein Doktorandenseminar. Die Software kann hier nicht selbstständig entscheiden, wie der Wert zu deuten ist. So ist unklar, ob der Wert verworfen werden sollte oder ob er zu korrigieren ist.

²Insbesondere sind hierbei detailliertere Gebäude- und Raumdaten sowie Personaldaten zu erfassen.

³Die Rechte ergeben sich aus der Gruppenzugehörigkeit des Benutzers (vgl. Abschnitt 2.1.3, S. 73).

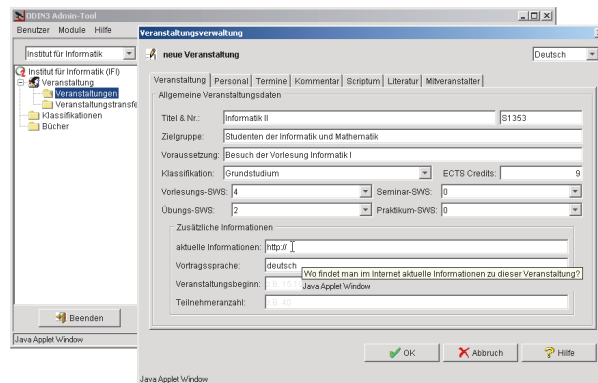


Abbildung 3: Anlegen einer Lehrveranstaltung mit Hilfe des Administrationswerkzeugs

vom Aufenthaltsort des Benutzers. Um dem Anspruch an eine einfache und schnelle Lösung zu genügen, wurde der Funktionsumfang der dynamischen Weboberfläche auf das Wichtigste reduziert. Für komplexere Änderungen muss der Benutzer auf das Java-Werkzeug zurückgreifen.

2.2.3 Generierung einer Druckvorlage für das Vorlesungsverzeichnis

Das gedruckte Vorlesungsverzeichnis der TU Clausthal wird derzeit jedes Jahr von Mitarbeitern der Verwaltung in einem mühseligen Prozess per Hand zusammengestellt. Die einzelnen Abschnitte stammen dabei aus verschiedensten Datenbeständen der Universität. Zur Aktualisierung und Korrektur der Angaben über die Einrichtungen der Universität werden die betreffenden Abschnitte auf Disketten an die zuständigen Organisationseinheiten verteilt. Später erfolgt dann in Handarbeit das Zusammenfügen der korrigierten Teile an zentraler Stelle. Allein der Abschnitt über die Lehrveranstaltungen wird automatisch als LaTeX-Vorlage vom ODIN-System generiert und benötigt nur wenig Nachbearbeitung.

ODIN3 bietet nun die Möglichkeit, aus dem Datenbestand des Systems eine formatierte Druckvorlage zu erstellen, die einen Großteil der Abschnitte des Vorlesungsverzeichnisses umfasst. Um das gesamte Vorlesungsverzeichnis automatisch zu generieren, müsste der Korrekturprozess vollständig ins System integriert und weitere Daten erfasst werden.

Die formatierte Druckvorlage wird intern durch ein Java-Modul erstellt, das aus den ODIN3-Daten zunächst ein Dokument im XML-Format generiert und es dann in eine LaTeX-Datei¹ umwandelt. Diese LaTeX-Datei kann in die gängigen Print-Publishing-Formate - Postscript oder PDF - übersetzt werden. Zur Konvertierung wird XSLT² ver-

¹siehe LaTeX Project [4]

²vgl. W3C [8]

wendet, eine Sprache zum Transformieren von XML-Dokumenten. Das Java-Modul wird nahtlos in das Java-Administrationswerkzeug integriert, der Anwender bedient also ausschließlich eine graphische Oberfläche.

2.3 ODIN3-Webausgabe

Die Webausgabe des ODIN3-Systems soll in Form einer dynamischen Webseite eine zentrale und aktuelle Informationsquelle darstellen, die schnell und übersichtlich die wichtigsten Daten zu Lehrveranstaltungen und Lehrpersonal liefert. Das Modul wendet sich an einen großen Benutzerkreis aus Studierenden, Dozenten und Mitarbeitern der TU Clausthal sowie Außenstehenden. Um deren Ansprüchen an Funktionalität, Komfort und Vielseitigkeit gerecht zu werden, bietet es alle Funktionen des Vorgängers ODIN und zusätzliche Neuerungen: Die Anzeige von Veranstaltungen mit den dazugehörigen Terminen und Informationen, ein Telefon- und E-Mail-Verzeichnis sowie eine erweiterte Suchfunktion wurden implementiert. Hinzugekommen ist ein Gebäude- und Raumverzeichnis mit der Möglichkeit Raumbelungspläne anzuzeigen und ein interner Bereich, in dem individuelle Terminpläne erstellt und Anmelde Listen verwaltet werden können.

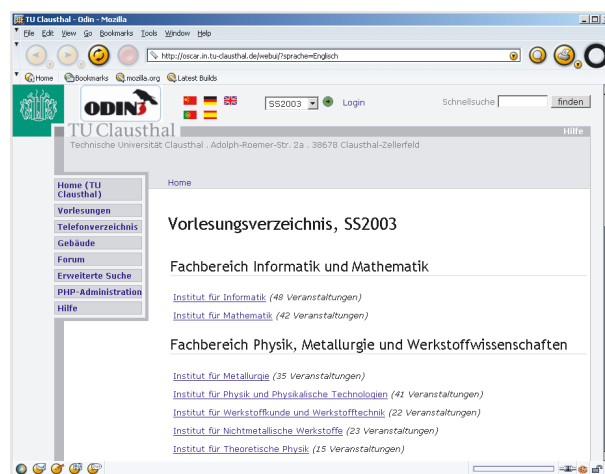


Abbildung 4: Darstellung des Vorlesungsverzeichnisses

Die Darstellung der Webseiten wird mittels Unicode in vielen Schriftsprachen der Welt ermöglicht. Hierfür können die Systemadministratoren mit Hilfe der Administrationswerkzeuge eine neue Sprache in der Datenbank anlegen und bestimmte Schlüsselwörter als Übersetzung eintragen. Auf den Webseiten erscheinen dann auf Wunsch alle übersetzten Begriffe in der gewählten Sprache. Einträge, denen keine Übersetzung zugeordnet ist, erscheinen auf Deutsch, um die Funktionalität aufrechtzuerhalten.

Das Webangebot enthält die bisher genannten „klassischen“ Funktionen von ODIN und ist öffentlich im Internet zugänglich. Darüber hinaus erhalten Studierende und Dozenten nach erfolgreichem Login¹ Zugang zum persönlichen Bereich. Dort stehen eine Reihe von individuellen Funktionen zur Verfügung.

Das Erstellen des persönlichen Stundenplans ähnelt einem Warenkorbsystem, welches nach dem Hinzufügen von Lehrveranstaltungen eine Wochenübersicht in Tabellenform anzeigen kann. Dieses ist mit dem Anmeldesystem gekoppelt, um beispielsweise drohende Überbelegungen frühzeitig zu erkennen. Lehrende können im persönlichen Bereich die Informationen zu ihrer Person auf den neuesten Stand bringen. Außerdem haben sie die Möglichkeit zu ihren Veranstaltung ein Forum anzulegen, welches die Teilnehmer zum Informations- und Dokumentenaustausch nutzen können.

Um im breiten Anwenderspektrum unterschiedliche Vorstellungen bezüglich des Erscheinungsbildes von ODIN3 abzudecken, kann der Benutzer zwischen verschiedenen Layouts und Farbpaletten der Webpräsenz wählen. Zur Zeit stehen ein schlichtes Webdesign im Stil der Universitäts-Webseiten und ein eigens entworfenes ODIN3-Design zur Auswahl.²

Bei der technischen Realisierung wurden hierfür Cascading Style Sheets (CSS) verwendet, um eine Trennung des Inhalts von der optischen Gestaltung zu erreichen so, wie es der neue HTML-Standard vorschreibt. Konsequenterweise für Formatierungsbefehle eingesetzt, ermöglicht es diese Technik, die Darstellung der Webseiten mit wenigen Eingriffen umfassend zu verändern. Die dynamischen Webseiten wurden mit PHP realisiert und sind HTML4-konform. Zur Authentifizierung für den persönlichen Bereich stellt die Webausgabe eine Verbindung zum LDAP-System her, welches sich im Rechenzentrum zur Zeit in der Einführungsphase befindet. Für die Foren zu den Lehrveranstaltungen findet die frei erhältliche Software phpBB2 Verwendung. Sie ist nahtlos in die ODIN3 Webausgabe eingebunden. Da die Newsgroups der TU Clausthal unter Studenten ein etabliertes Medium darstellen, werden die Foren mit papercut³ auch über das Usenet-Protokoll NNTP zugänglich gemacht.

3 Anmeldung zu Veranstaltungen

Eine wichtige Erweiterung gegenüber dem alten ODIN ist das flexible Anmeldesystem. Es ermöglicht Studierenden, sich über das Internet für Veranstaltungen zu registrieren. Die Dozenten können komfortabel den Anmeldevorgang beobachten und bei Bedarf steuernd eingreifen.

¹ Hierbei werden Benutzername und Passwort des Accounts im Rechenzentrum verwendet, welcher zur Nutzung des persönlichen Bereichs vorausgesetzt wird.

² siehe Abbildung 4 (Universitäts-Stil) und Abbildung 5 (neues Design)

³ siehe Papercut Project [5]

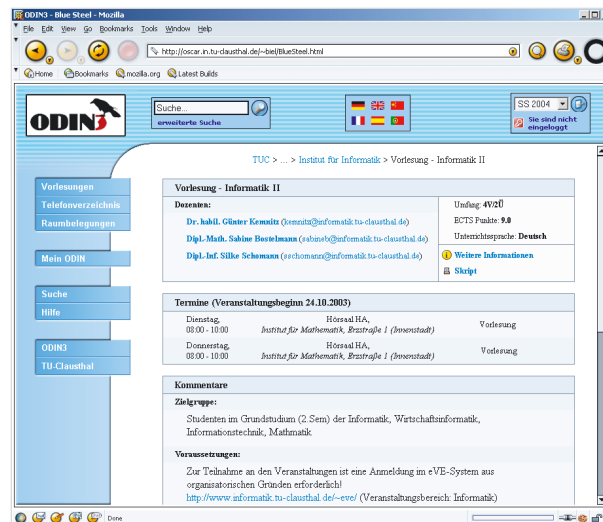


Abbildung 5: Ansicht einer Lehrveranstaltung über das Internet

3.1 Funktionsumfang des Anmeldesystems

Das System unterstützt die Verteilung der angemeldeten Studierenden auf kleinere Gruppen und die Zuordnung einer Reihenfolge, in der die Studierenden berücksichtigt werden. Durch ein zusätzliches Attribut kann gegebenenfalls festgehalten werden, ob ein Student für die Teilnahme notwendige Vorleistungen schon erbracht hat und damit zur Lehrveranstaltung zugelassen ist. Dieses Attribut wird bei einer gewünschten automatischen Verteilung auf die Gruppen vom System berücksichtigt. Überschreitet die Zahl der Anmeldungen eine vom Dozenten festgelegte Grenze, so werden die überzähligen Studenten auf Wartepositionen gehalten. Sie können nachrücken, wenn der Dozent abgemeldete Studenten aus der Anmeldeliste entfernt oder die Reihung der Liste ändert. Der Anmeldevorgang wird zu einem vom Dozenten vorgegebenen Zeitpunkt gestoppt; nach diesem Zeitpunkt ist keine weitere Anmeldung möglich.

Die Möglichkeiten des Anmeldesystems erschöpfen sich jedoch nicht in der Anmeldung zu Veranstaltungen und zu Übungsgruppen. Die Dozenten haben die Möglichkeit, nach Belieben Anmeldelisten zu erstellen. Dies könnten z.B. Anmeldevorgänge zu Exkursionen, zu Klausuren oder auch zu Weihnachtsfeiern sein. Das schon angesprochene Zulassungsattribut kann in diesem Zusammenhang zum Beispiel als „hat schon bezahlt“ oder „hat 50% der Übungszettel bearbeitet“ interpretiert werden.

Über die bei der Anmeldung erfassten E-Mail-Adressen der angemeldeten Studenten ist es möglich, Nachrichten an Teilnehmer einer Veranstaltung zu versenden. Diese Funktion kann zum Beispiel dazu genutzt werden, Terminänderungen durch ein Rundschreiben allen Gruppenteilnehmer mitzuteilen oder Einzelpersonen über ihren Nach-

rückstatus zu informieren.

3.2 Technische Realisierung des Anmeldesystems

Zur technischen Umsetzung des flexiblen Anmeldesystems wurde ein auf so genannten *Pools* beruhendes Konzept entwickelt.¹ Ein *Pool* ist dabei ein Datenobjekt, das eine sehr allgemeine Funktionalität zur Verwaltung von Anmeldelisten besitzt.

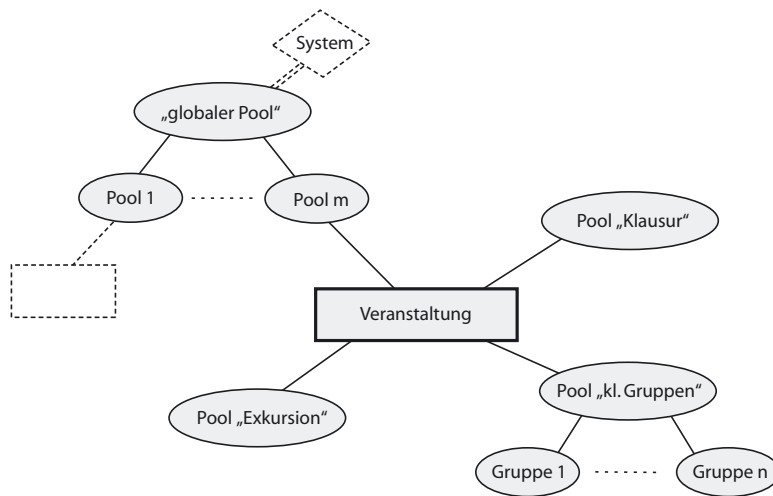


Abbildung 6: Schematische Darstellung des Pool-Konzepts für das Anmeldesystem

Die Pools können hierarchisch angeordnet werden, so dass untergeordnete Pools ihre Teilnehmerdaten von den übergeordneten beziehen. Durch die Möglichkeit, einen Pool transparent zu gestalten, können Anmeldungen direkt an untergeordnete Pools durchgereicht werden. Dies ist unter anderem bei der Anmeldung zu Tutorien sinnvoll, bei denen im Voraus die Termin- und Raumdaten bekannt sind, und die Studierenden sich direkt zu einem ihnen genehmen Termin anmelden sollen.

Ferner kann einem Pool eine Veranstaltung nachgeschaltet werden, dies ermöglicht die Definition von veranstaltungsübergreifenden „globalen“ Pools, aus denen die nachgeschalteten Lehrveranstaltungen ihre Teilnehmer beziehen. Dieses Konzept findet z.B. im Institut für Informatik bei der Platzvergabe zu den Seminaren im Grundstudium Anwendung.

Abbildung 6 veranschaulicht noch einmal das Konzept der Anmeldepools. In der Mitte ist eine Veranstaltung dargestellt, es wurde eine Anmeldeliste für die Klausur und eine Liste für eine anstehende Exkursion angelegt. Über den Pool „kl. Gruppen“ können sich die Studenten zu den Tutorübungen anmelden; die kleinen Gruppen sind

¹ vgl. Detsch et al. [1]

ebenfalls wieder durch Pools modelliert. Die Teilnehmer wurden der Veranstaltung aus einem „globalen“ Pool zugeteilt.

Um das Pool-Konzept in der Datenbank zu modellieren, werden drei Tabellen angelegt. Die Tabelle *pools* speichert die allgemeinen Informationen zu den existierenden Pools, in *pools_termine* können Veranstaltungstermine, z.B. die Zeiten und Räume von Tutorübungen, abgelegt werden. In der Tabelle *pools_teilnehmer* sind die bereits angemeldeten Studierenden gespeichert. Die hierarchische Anordnung der Pools wird durch eine rekursive Beziehung der Tabelle *pools* zu sich selbst abgebildet. Abbildung 7 zeigt die drei Tabellen und ihre Beziehungen in „Krähenfuß“-Notation.

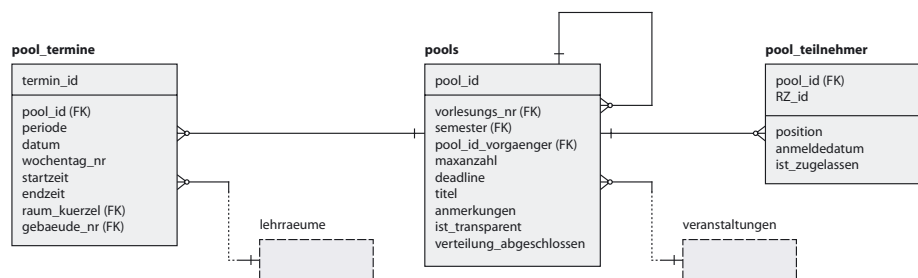


Abbildung 7: Modellierung des Pool-Konzepts in der Datenbank

4 Unterstützung der Stunden- und Raumplanung

Die bisherige Stunden- und Raumplanung der TU Clausthal lässt viel Raum für Verbesserungen. Da in vielen Fällen eine Kollisionsüberprüfung von Veranstaltungen für den Menschen eine mühselige und unübersichtliche Arbeit darstellt, bietet sich die Verwendung elektronischer Hilfsmittel an. Zu diesem Zweck wurde ein entsprechendes Modul in ODIN3 integriert.

4.1 Konflikterkennung

Das System „MaRS“ (Managing Room and Time Schedules) hilft bei der Stunden- und Raumplanung, indem es zu den eingetragenen Lehrveranstaltungen Konflikte bezüglich der Termine und der Räume aufzeigt und Lösungshilfen anbietet. Es handelt sich dabei ebenfalls um eine in PHP programmierte dynamische Weboberfläche, die über jeden Internet-Browser bedient werden kann.

Das MaRS-System erkennt drei Arten von Konflikten:

- Fall 1:** Mehrfachbelegung eines Raumes mit Veranstaltungen, die sich zeitlich überschneiden

- Fall 2:** Verplanung eines Dozenten für mehrere Veranstaltungen, die sich zeitlich überschneiden
- Fall 3:** zeitliche Überschneidung von Vorlesungen, die laut Modellstudienplan im gleichen Semester gehört werden sollen

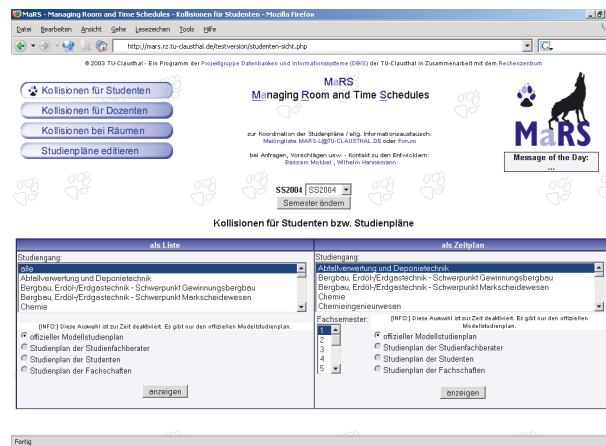


Abbildung 8: MaRS Oberfläche – Auswahl der anzuzeigenden Kollisionen

Um den letzten Fall erkennen zu können, werden in der ODIN3-Datenbank die Modellstudienpläne für sämtliche Studiengänge gespeichert. Durch die Möglichkeit, diese anzuzeigen, zu editieren und als Druckvorlage¹ auszugeben, stellt MaRS eine zentrale und aktuelle Ressource für die Modellstudienpläne der TU Clausthal dar.

Neben den direkten zeitlichen Überschneidungen von Veranstaltungen werden auch solche erkannt, bei denen die Zeit zum Wechsel von einer Einrichtung in eine andere für Dozenten oder Studierende zu knapp ist. Dazu ist in der Datenbank jedes Gebäude einer Zone auf dem Campus zugeordnet. Zu jedem Paar von Zonen sind pauschale Zeitspannen erfasst, anhand derer das System die ungefähre Zeit ermittelt, die man zu Fuß von einem Gebäude zu einem anderen benötigt.

Nach einer ausführlichen Datenerfassung bezüglich der Lehrräume kann das MaRS-System auch deren Eignung für Veranstaltungen berücksichtigen, indem es die Anzahl der Sitzplätze mit der Zahl der Teilnehmer im Anmeldesystem vergleicht.

4.2 Lösungshilfen

Zu jedem auftretenden Konflikt kann sich der Benutzer eine Lösungshilfe anzeigen lassen. In den Fällen 2 und 3 zeigt eine Übersicht die betroffenen Studiengänge, die Anzahl

¹Die dynamische Erzeugung einer formatierten PDF-Datei ist zu jedem Modellstudienplan möglich.

| | Montag | Dienstag | Mittwoch | Donnerstag | Freitag |
|-------|------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 8:00 | | | | | |
| 8:15 | | | | | |
| 8:30 | | | | | |
| 8:45 | | | | Experimentalphysik für Ingenieure II | |
| 9:00 | | | | | Experimentalphysik für Ingenieure II |
| 9:15 | | | | | |
| 9:30 | | | | | |
| 9:45 | | | Konstruktionselemente I | | |
| 10:00 | | | | | |
| 10:15 | | | | | |
| 10:30 | | | | | |
| 10:45 | Ingenieurmathematik II | Ingenieurmathematik II | Konstruktionselemente I | | Technische Mechanik I |
| 11:00 | | | | | |
| 11:15 | | | Konstruktionselemente I | Technische Mechanik I | |
| 11:30 | | | | | |
| 11:45 | | | | | |
| 12:00 | | | Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung (BWL II) | | |
| 12:15 | | | | | |
| 12:30 | | | | | |
| 12:45 | | | Konstruktionselemente I | | |
| 13:00 | | | | | |
| 13:15 | | | Konstruktionselemente I | Datenverarbeitung für Ingenieure II | |
| 13:30 | | | | | |
| 13:45 | | | | Technische Mechanik I | |
| 14:00 | | Ingenieurmathematik II | | Datenverarbeitung für Ingenieure II | |
| 14:15 | | | | | |

Abbildung 9: Anzeige des Stundenplans für einen bestimmten Studiengang mit Kollisionen

der angemeldeten Studenten sowie eine Liste von Alternativterminen. Diese Terminvorschläge sind Zeiten, die zu keinem Konflikt bezüglich der Modellstudienpläne oder Dozenten führen (Fall 2 und 3).

MaRS ermittelt die Konfliktfälle sowie ihre Lösungshilfen mittels SQL-Anfragen, so dass die Berechnungen vom Datenbankmanagementsystem durchgeführt werden. Beim Editieren der Modellstudienpläne greift das Modul per SQL auch schreibend auf die Datenbank zu. Die Funktionen zur Konflikterkennung werden ebenfalls in die Administrationswerkzeuge integriert, so dass diese sofort beim Eintragen einer Konflikt erzeugenden Veranstaltung einen entsprechenden Hinweis geben können. Es wurde jedoch bewußt darauf verzichtet, solche Eintragungen strikt zu verhindern, um bisherige Geschäftsprozesse der TU Clausthal bezüglich der Stunden- und Raumplanung beibehalten zu können. Als Erweiterung ist geplant, das System auch eine bestimmte Anzahl an Iterationsschritten durchführen zu lassen. So können durch Verschieben nicht betroffener Veranstaltungen weitere Alternativtermine erschlossen werden.

Aufgrund der Dringlichkeit, eine computergestützte Planung einzuführen, passte die Projektgruppe das MaRS-System in Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum zunächst an die derzeit im Einsatz befindliche ODIN-Datenbank an.¹ Ein Parsing-Skript bereitet die Terminiendaten aus einem SQL-Dump dieser Datenbank auf und schreibt sie in eine separate Datenbank, deren Schema und Aufbau der des ODIN3-Systems nahezu gleicht. Mit Unterstützung des Präsidiums der TU Clausthal wird MaRS bereits seit mehr als einem halben Jahr erfolgreich zur Unterstützung der Stunden- und Raumplanung eingesetzt.

¹ vgl. Hannemann und Mokbel [2]

5 Ausblick

Da in Zukunft gewisse Funktionalitäten aus dem Bereich der Lernmanagement-Systeme auch an der TU Clausthal eine steigende Nachfrage erfahren werden, wird das ODIN3-Projekt sich nicht davor verschließen. So ist mittelfristig eine umfassende Unterstützung des Dokumentenaustauschs zwischen Dozenten und Studierenden geplant sowie der Ausbau der Kommunikationsmöglichkeiten. Ein Projekt zur Anbindung mobiler Geräte (PDAs) an das ODIN3-System läuft zur Zeit, der Schwerpunkt liegt auf der Synchronisation der persönlichen Terminplanung mit dem ODIN3-System.

Im Dialog mit dem Prüfungsamt und Institutssekretariaten wird über eine Unterstützung der Prüfungsabwicklung – insbesondere Aspekte der Terminvergabe und des Vorleistungsabgleichs – durch das ODIN3-System nachgedacht.

In Zusammenarbeit mit der Hauptverwaltung der TU Clausthal wird der Prozess der Erstellung des gedruckten Vorlesungsverzeichnisses analysiert. Hier erscheint – nach einer ersten Einschätzung – eine weitergehende Unterstützung durch ein modernes Informationssystem dringend angebracht. Ein erster Schritt in diese Richtung ist ein System zur Koordination des Aktualisierungs- und Korrekturprozesses über das Internet, welches sich derzeit in der Planungsphase befindet. Damit wird das Verteilen der Daten per Diskette und E-Mail entfallen¹ und die Voraussetzung für eine weitgehend automatische Generierung einer Druckvorlage geschaffen.

Ein weiterer aktiver Entwicklungszweig ist das oben vorgestellte MaRS-System. Hier wird zur Zeit eine Untersuchung der Möglichkeiten (halb-)automatischer Stunden- und Raumplanung unter besonderer Berücksichtigung der speziellen Clausthaler Begebenheiten durchgeführt. In diesem Zusammenhang bestehen auch Kontakte zu Mitarbeitern des Osnabrücker Zentrums für Virtuelle Lehre virtUOS², die an einer vollautomatischen Generierung von Stunden- und Raumplänen arbeiten. Auch die Verwendung eines „virtuellen“ Planungstischs wird erwogen, jedoch müssen die Prozesse der Stunden- und Raumplanung an der TU Clausthal noch intensiv analysiert, Zuständigkeiten an der einen oder anderen Stelle erst einmal geordnet oder gar definiert werden.

Ein weiteres, vom DAAD finanziertes Projekt führt die Projektgruppe zusammen mit dem Institut für Bergbau und dem Institut für Maschinenwesen durch. Hierbei geht es um ein Informationssystem, das den Studentenaustausch mit den chinesischen Partner-Universitäten unterstützen soll. Eine Einbindung dieses Systems als ODIN3-Komponente liegt auf der Hand.

Die bisherigen Arbeiten an ODIN3 wurden im Rahmen von freiwilliger studentischer Projektgruppenarbeit sowie als Studienleistungen erbracht; nur die MaRS-Komponente wurde in weiten Teilen vom Rechenzentrum finanziert. Um die Weiterentwicklung des Systems zu fördern, tendiert das Entwicklerteam dazu, das ODIN3-Projekt nach einer Klärung rechtlicher Fragen unter einer Open-Source-Lizenz zu veröffentlichen.

¹vgl. Abschnitt 2.2.3, S. 76

²<http://www.virtuos.uni-osnabrueck.de/index.php>



Literatur

- [1] Detsch, T., Hannemann, W., Hasenfuß, A. und Heine, R. (2004): Pools — Ein Konzept zur Verwaltung von Anmeldungen im Rahmen von Lehrveranstaltungen. Berichte der Projektgruppe DBIS, Technische Universität Clausthal.
- [2] Hannemann, W. und Mokbel, B. (2003): Stunden- und Raumplanung an der TU Clausthal — Automatische Erkennung und Lösungsgenerierung für Termin- und Raumkonflikte. Berichte der Projektgruppe DBIS, Technische Universität Clausthal.
- [3] Kao, O. (2001): ODIN – Ein System zur Planung, Verwaltung und Präsentation von Lehrveranstaltungen. ITZ Berichte Band 1, Heft 1, Technische Universität Clausthal.
- [4] LaTeX Project (2004): LaTeX - A document preparation system.
URL <http://www.latex-project.org/>
- [5] Papercut Project (2004): Papercut: NNTP Server for the Masses.
URL <http://www.papercut.org/>
- [6] PostgreSQL Project (2004): PostgreSQL.
URL <http://www.postgresql.org/>
- [7] Stonebraker, M., Jhingran, A., Goh, J. und Potamianos, S. (1990): On rules, procedure, caching and views in data base systems. In: *Proceedings of the 1990 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*. pp. 281–290.
- [8] W3C (2004): XSL Transformations. W3C Recommendations.
URL <http://www.w3.org/TR/xslt>